



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

Description of WO0176325

Print

Copy

Contact Us

Close

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Method and ballast for a Dimmbetrieb of a lamp the invention relates to a method provided with a fluorescent lamp and a power supply for a Dimmbetrieb of a lamp, whereby the power supply certain lamp types <, provided with a fluorescent lamp, preferably with one; RTI ID=1.1> Lamp tension measuring procedure, < /RTI> automatically recognizes and those operating data adjusts, which for the instantaneous in located type of lamp shines by operational data register associated is.

From the WHERE 97/24017 is an electronic < RTI ID=1.2> Vorschaltgerät< /RTI> known, with that or several < RTI ID=1.3> Leuchtstofflampen< /RTI> a type of lamp operated and to be gedimmt can.

General ones can occur depending upon degree of the Dimmung of a fluorescent lamp essentially two technical problems. Ein Problem stellt die sogenannte Rollentladung oder Streifenbildung (engl. : striation) of a fluorescent lamp. This appears if the supplied high frequency lamp current < in; RTI ID=1.4> Entladungskörper< /RTI> the fluorescent lamp different charge densities caused. In the unloading body form successive zones with alternate charge density, which are more visible in the form of different coloured stripes or rings on the surface of the unloading body. The light radiation of the fluorescent lamp is uneven and can change. This is felt of users as disturbing.

Role TLA dung arises to increased with many lamp types if the operating data of the supplied high frequency supplying energy of those rating data < itself; RTI ID=1.5> ent < /RTI> far, which become recommended of the lamp manufacturer for the used type of lamp. It must become however also mentioned that there are categories of lamp types, which are hardly inclined to role TLA dung, and others, which are inclined with certain operating data themselves with the recommended rating data to role TLA dung.

An other problem exists if a particularly small light radiation and for this a corresponding small lamp current are to be adjusted. The lamp current which can be adjusted can be so small that the electrode temperature the bottom emission temperature of the electrode emitter material achieved thereby sinks, with which the electrode still sufficient electrons release can. The fluorescent lamp radiates the light likewise very uneven in this working condition.

The invention is the basis the object to create a method and a ballast with which a plurality certain automatic recognizable lamp types bottom optimized conditions operated can be gedimmt and.

▲ top For the described technical problem several solutions become proposed. Which solution is to be preferred depends on which category and/or which categories is to be gedimmt by lamp types with the method and/or the power supply operated and.

If such lamp types are to be gedimmt by fluorescent lamps operated and, which bend with herstellerseits the recommended rating data to role TLA dung, the solve the problem become by a method the Dimmen of a lamp with a ballast, provided with a fluorescent lamp, which a operational data register and control electronics with an interface for a Dimmsignal exhibits, whereby certain lamp types, preferably with one < RTI ID=2.1> Lamp tension measuring procedure, < /RTI> automatic recognized and afterwards those operating data adjust become, which are the recognized type of lamp associated by operational data registers, whereby each electrode of the fluorescent lamp becomes a lamp current supplied, which consists of a Wechselstromanteil and an aperiodic component, and whereby is stored for each recognizable type of lamp one aperiodic component each in the operational data register and control electronics to the Dimmung of a fluorescent lamp by operational data registers assigned aperiodic component adjusts or to everyone recognizes to cash type of lamp either for different Dimmstellungen stepped series of aperiodic components or for a Dimmbereich a dimmungsabhängige direct current characteristic for the aperiodic component in the operational data register stored is and control electronics stops aperiodic component to the Dimmung of a fluorescent lamp, which are by operational data registers in dependence of type of lamp and Dimmsignal associated. By the variable adaptation of the aperiodic component can role TLA dung a prevented safe for this category of lamp types become. The method is suitable in particular if no very small luminous efficiencies must be more adjustable, and no danger exists that by a too small lamp current the emission temperature of the electrode emitter material is fallen below.

On the other hand if lamp types with small inclination are to be able to be gedimmt to role TLA dung the operated and up to a very small light radiation, then it is advisable a measure to engage, with which the electrode temperature can become also held with small lamp current on the emission temperature of the electrode emitter material. This is < achieved with a method to the Dimmen of a lamp with one, provided with a fluorescent lamp; RTI ID=3.1> Power supply, < /RTI> some operational data register and control electronics with an interface for a Dimmsignal exhibit, whereby certain lamp types, preferably with one < RTI ID=3.2> Lampenspannungsmess < /RTI> muddled, automatic recognized and in accordance with it those operating data adjust become, which are the recognized type of lamp associated by operational data registers, whereby each electrode of the fluorescent lamp < RTI ID=3.3> Heizstromund< /RTI> a lamp current supplied becomes, which add up to a total current, and whereby to each recognizable type of lamp either for different Dimmstellungen a stepped < RTI ID=3.4> Series of Heizströmen< /RTI> oder für einen Dimmbereich eine dimmungsabhängige <RTI ID=3.5>Heizstromkennlinie</RTI> in the operational data register stored is and control electronics to the Dimmung of a fluorescent lamp a filament current adjusts, which is associated by operational data registers in dependence of type of lamp and Dimmsignal.


If it concerns with to dimmenden lamp types both such, which hardly bend to role TLA dung and are inclined around such, which with the recommended rating data to significant role TLA dung, then the underlying technical problem with a method becomes dissolved, which makes according to claim 1 use from the method, with which by a proportionate Gleichstromzuführung role TLA dung of the fluorescent lamp will prevent, and additional according to claim 3 becomes a filament current set associated by operational data registers, that with heruntergedimmtem lamp current falling below the emission temperature of the electrode emitter material of the fluorescent lamp prevented. To the process steps of the claim 1 the process steps of the claim 3, after which each electrode of the fluorescent lamp becomes a filament current supplied, that are thus added itself with the lamp current to a total current summed, whereby to each recognizable type of lamp either for different Dimmstellungen stepped series of filament currents < or for a Dimmbereich a dimmungsabhängige; RTI ID=4.1> Heizstromkennlinie< /RTI> in the operational data register stored is and control electronics to the Dimmung of a fluorescent lamp a filament current adjusts, which is associated by operational data registers in dependence of type of lamp and Dimmsignal.

With a favourable development those methods, which plan a filament current attitude associated by operational data registers, the filament current becomes in such a manner adapted with a change of the lamp current by Dimmung of the fluorescent lamp that the total current constant remains.

Favorable way becomes as constant total current the lamp rated current of the type of lamp of the recognized fluorescent lamp predetermined, because thereby the burden of the lamp the recommended rating data comes next and a good compromise between life and luminous efficiency is to be expected.

Convenient one exhibits control electronics a measuring device for the lamp current, a current comparator as well as a rule cash source of filament current, whereby the current comparator forms a current difference between a total current fluent over an electrode of the fluorescent lamp and the measured lamp current and the current difference of the source of filament current becomes as controlled variable for the filament current supplied which can be stopped.

To the carrying out the method according to claim 1 is < a power supply to the Dimmen with a fluorescent lamp provided of a lamp with a operational data register, control electronics with an interface for a Dimmsignal, one; RTI ID=5.1> Lamp tension measuring instrument, < /RTI> with that the usable lamp types automatic are more recognizable, and an adjustable direct current circuit with the one aperiodic component of the lamp current, proposed is more variable. For the interface of the Dimmsignals for example the voltage range 1 to is < RTI ID=5.2> 10< /RTI> Volt used. The setting of the Dimmsignals becomes over external dimmer a regulated.

Simple way exhibits the adjustable direct current circuit a diode, which is in flow direction reihenförmig a first resistor and a first switch downstream and parallel to these a second resistor and a second switch reihenförmig downstream are.  top With this arrangement of resistors and switches four different levels for the aperiodic component of the lamp current can become set. For this the switching positions of the two switches become varied. A first direct current level results, if both switches are opened. Second, if switch one closed and switch two opened are. Third, if switch one opened and switch two closed are. And fourth, if both switches are closed.

Alternative one can exhibit the adjustable direct current circuit a diode, which is in flow direction an adjustable current source downstream.

An other alternative plans that the adjustable direct current circuit exhibits a diode, which is in flow direction reihenförmig a field effect transistor and a resistor downstream.

With another alternative their adjustable direct current circuit a diode exhibits, is in flow direction of the diode a bipolar transistor and a resistor downstream reihenförmig.

If it concerns with to dimmenden lamp types both such, and which are not inclined to role TLA dung around such, which are inclined to significant role TLA dung, a power supply becomes proposed, with which additional is to a direct current circuit a filament current circuit provided. The control controlling of the power supply is then provided with a measuring device for the lamp current, a current comparator and a source of filament current. Mit dem Stromkomparator wird eine Stromdifferenz zwischen dem über eine Elektrode der Leuchtstofflampe fließenden Gesamtstrom und dem von der Messeinrichtung gemessenen Lampenstrom gebildet. This current difference becomes then the source of filament current

supplied as controlled variable for the filament current which can be stopped.

Favorable one is it, if the measuring device for the lamp current exhibits an inductance loop. Simple way loops the inductance loop the electrode supply.

For the sake of simplicity the current comparator exhibits an operational amplifier, at whose no course the lamp current is and at its P port the total current applied, whereby the current difference between the total current and the lamp current forms the output of the operational amplifier, which is the filament current circuit supplied.

Appended one is the invention in a drawing shown and on the basis the single figs detailed described. Show: Fig. < RTI ID=7.1> 1< /RTI> the current distribution with one < RTI ID=7.2> Vorschaltgerät< /RTI> with one < RTI ID=7.3> Gleichstromzuführung< /RTI> to the operation of lamp types, which are inclined to role TLA dung, Fig. 2 the current distribution with one < RTI ID=7.4> Vorschaltgerät< /RTI> with one < RTI ID=7.5> Heizstromzuführung< /RTI> to the operation of lamp types, which are not inclined to role TLA dung, Fig. 3 the current distribution for < RTI ID=7.6> Vorschaltgerät< /RTI> mit einer Gleichstromzuführung and one < RTI ID=7.7> Heizstromzuführung< /RTI> to From lamp types, which are not inclined to role TLA dung, Fig bend and operation both of lamp types, those to a Rollent charge. 4 high frequency alternating current, which is a direct current superposed, a Fig. 5 a variable direct current circuit to the adaptation of the Aperiodic component of the lamp current to the type of lamp and < RTI ID=7.8> ggf.< /RTI> to the adjustment of a dimmer, Fig. 6 an alternative direct current circuit, Fig. 7 eine alternative Gleichstromschaltung, Fig. 8 an alternative direct current circuit, Fig. 9 a filament current circuit to the adaptation of the filament current, Fig. 10 an alternative embodiment one < RTI ID=7.9> Vorschaltgeräts< /RTI> with a filament current supply to the operation of Lampenty, which are not inclined to role TLA dung, Fig pen. 11 the realization of the duty cycle and total operating time of a switch element T as wide-modulated pulse of signals.

In the drawing the invention is schematically illustrated on the basis parts of the electronic circuits of a power supply.

In the figs < RTI ID=8.1> 1< /RTI> to 3 current distributions in principle between different embodiments of a power supply and a one are fluorescent lamp which can be being been operating L shown.

Fig. < RTI ID=8.2> 1< /RTI> is a part of a power supply for a category of lamp types, which are inclined to role TLA dung. To the prevention the role TLA dung is < the lamp current IL over a direct current circuit gs an aperiodic component; RTI ID=8.3> IDC< /RTI> supplied, becomes a safe prevented with which role TLA dung. In addition the fluorescent lamp L a Wechselstromanteil one < RTI ID=8.4> IAC< /RTI> supplied. A total current results < RTI ID=8.5> $G=IIC+IIC'$ & lt; /RTI> Fig. 2 is a part of a power supply for a category of lamp types, which bend not to role TLA dung. For these a direct current circuit is renounceable. So that the fluorescent lamps L up to a small light radiation can be heruntergedimmt, however a filament current circuit HS provided is, with that the electrode temperature also with small lamp current IL on the emission temperature of the Elektroden< RTI ID=8.6> mittermaterials< /RTI> gehalten werden kann, bei der noch ausreichend <RTI ID=8.7>Emittermaterial</RTI> released becomes. A total current results < RTI ID=8.8> Industrial union IH+IL < /RTI> Fig. 3 ist ein Teil eines <RTI ID=8.9>Vorschaltgeräts</RTI> for lamp types, which bend to role TLA dung and simultaneous for such, which bend not to role TLA dung. Therefore both a direct current circuit is gs and a filament current circuit HS provided. The direct current circuit gs and the filament current circuit HS are joined in parallel. Apply the equation < RTI ID=8.10> $IG=IH+IL$ < /RTI> and the equation < RTI ID=8.11> $IG=IAC+IDC+IH$ < /RTI> Fig. 4 a coordinate system is partly < in that the time course of a high frequency alternating current IAD and resembling novel; RTI ID=9.1> IDC< /RTI> are registered. The alternating current < RTI ID=9.2> IAD< /RTI> is < RTI ID=9.3> Überla < /RTI> gerung the pure Wechselstromanteils < RTI ID=9.4> IAC< /RTI> (here not registered) and the aperiodic component < RTI ID=9.5> IDC.< /RTI>

▲ top

On the basis the Fig. 4 the function of the alternative direct current circuits becomes understandable, which are in the figs 5 to 8 shown. Each of the direct current circuits of the figs 5 to 8 exhibits an impedance P joined in parallel to the fluorescent lamp L. The latter exhibits in each case a diode D and one the diode D downstream adjusting device V, with which that < aperiodic component; RTI ID=9.6> IDC< /RTI> in stages or stepless is more adjustable.

While a negative half wave of the alternating current < RTI ID=9.7> IAC< /RTI> this exclusive by the fluorescent lamp L flows, because the diode D of the parallel connected impedance P in this current direction closes. During a positive half wave a part of the alternating current is < RTI ID=9.8> IAC< /RTI> over the impedance P branched. The portion of the aperiodic component branched off over the impedance P < RTI ID=9.9> IDC< /RTI> depends on the setting of the adjusting device V.

In Fig. 5 handelt es sich um eine Gleichstromschaltung GS, deren Verstelleinrichtung V zwei parallelgeschaltete Zweige Z1 und Z2 aufweist, wobei in Durchflussrichtung der Diode D in dem Zweig Z1 ein Widerstand R1 sowie ein Schalter S1 nachgeschaltet sind und in dem Zweig <RTI ID=9.10>Z2</RTI> a resistor R2 with of resistance g 1 the various resistance value as well as a switch a S2 downstream are. Mit dieser Konstruktion können vier unterschiedliche Niveaus für den Gleichstromanteil <RTI ID=9.11>IDC des</RTI> Lamp current IL set become. In addition the switching positions of the two switches become S1 and S2 varied. A first direct current level results, if both switches are S1 and S2 opened. Second, if switch is S1 closed and switch S2 opened. Third, if switch S1 < RTI ID=9.12> geöff < /RTI> net and switch S2 closed is. And fourth, if both switches are S1 and S2 closed.

The direct current circuit gs in accordance with Fig. 6 differs from Fig. 5 only by the adjusting device V. With this is the diode D an adjustable current source S downstream, over which that of aperiodic component < RTI ID=10.1> IDC< /RTI> stepless set will can.

The adjusting device V of the direct current circuit gs in accordance with Fig. 7 exhibits as alternative a field effect transistor Q, which < over a control voltage applied to it; RTI ID=10.2> UE< /RTI> eine Verstellung des Gleichstromanteils <RTI ID=10.3> Dc</RTI> the lamp current IL effected. In addition is the field effect transistor Q a resistor R in series downstream.

An other alternative is the adjusting device of the direct current circuit gs in accordance with Fig. 8, with which a bipolar transistor B comes to the element, which likewise < over a control voltage applied to it; RTI ID=10.4> UE< /RTI> a displacement of the aperiodic component < RTI ID=10.5> IDC< /RTI> the lamp current IL effected. In addition is the bipolar transistor B a resistor R in series downstream.

Finally is in Fig. 9 an embodiment of a filament current circuit HS shown, which forms a portion of the control controlling of the power supply. This exhibits a measuring device M for the lamp current IL. The measuring device M is provided with an inductance loop IS, which loops the electrode supply. Ausserdem weist die Steuerungselektronik einen Stromkomparator K sowie eine regelbare Heizstromquelle HT auf. With the current comparator K a current difference between the total current industrial union fluent over the electrode E1 of the fluorescent lamp L is < and of; RTI ID=10.6> Messeinrich < /RTI> tung M measured lamp current IL formed. Diese Stromdifferenz wird dann der Heizstromquelle HT als Regelgrösse für den einzustellenden Heizstrom IH zugeführt. The current comparator K exhibits an operational amplifier OI, at whose no course the lamp current IL < and at its P port the total current; RTI ID=10.7> IG< /RTI> applied is, whereby the current difference between the total current < RTI ID=10.8> IG< /RTI> and the output A of the operational amplifier OI forms, which becomes the source of filament current HZ as controlled variable supplied for the lamp current IL.

Fig. 10 shows < RTI ID=11.1> auschnittsweise< /RTI> and an alternative construction of a power supply with a Gleichstromzuführung and a filament current supply to the operation both of lamp types, those to role TLA dung bend from lamp types, which are not inclined to role TLA dung. It is a common control circuit sp for Heiz-und direct current price increase provided, with one periodic opening and closing of an electronic switch element T, for example a Feldef< RTI ID=11.2> fekttransistors, < /RTI> controlled becomes. The switch element T is parallel to the fluorescent lamp L connected and with one lead each of the two electrodes of the fluorescent lamp L connected.

To the one with the control circuit sp for Dimmen of the fluorescent lamp L the amplitude and/or the frequency of an inverter (not shown) are < RTI ID=11.3> Vorschaltgeräts< /RTI> varied. On the other hand a made filament current attitude by periodic Ein-und switching the switch element T off with a frequency, which corresponds to the duplicate frequency of the inverter or is larger as this.

Fig. 11 represents, how with the control circuit sp the duty cycle and the total operating time of the switch element T become as wide-modulated pulse signals realized. And the total operating time of the switch element T during a negative half wave of the stream supplied of the inverter preferably same Pulsbreiten point the total operating time of the switch element T during a positive half wave < RTI ID=11.4> tL< /RTI> and T3 up. In this way the electrodes become uniform heated during a positive half wave and a negative half wave of the inverter stream.

The Pulsbreite < RTI ID=11.5> t2 für< /RTI> the switched on state of the switch element T during a positive half wave differs preferably however from the Pulsbreite t4 for the switched on state during a negative half wave of the inverter stream. Over the Pulsbreiten t2 and t4 becomes the value and the sign of the aperiodic component controlled. If the Pulsbreite < RTI ID=12.1> t2< /RTI> smaller is < than the Pulsbreite; RTI ID=12.2> t4, < /RTI> verschiebt der Gleichstromanteil den Wechselrichterstrom ins Negative.

▲ top

The Pulsbreite t4 is < smaller than the Pulsbreite; RTI ID=12.3> t2, < /RTI> that shifts aperiodic component the inverter stream in the positive.

Method and ballast for a Dimmbetrieb of a lamp provided with a fluorescent lamp

Reference symbol list A output B bipolar transistor C capacitor D diode < RTI ID=13.1> EI Elektrode< /RTI> Gs direct current circuit HS filament current circuit HZ source of filament current < RTI ID=13.2> IAC Wechselstromanteil IAD superposed alternating current IDC aperiodic component industrial union Gesamtstrom< /RTI> IH filament current IL lamp current IS inductance loop K current comparator L fluorescent lamp M measuring device < RTI ID=13.3> OI Operationsverstärker< /RTI> P impedance Q Feldefeekttransistor R resistor g 1 resistor R2 resistor S current source S1 switch S2 switch sp control circuit T switch element < RTI ID=13.4> tL Pulsbreite< /RTI> t2 Pulsbreite T3 Pulsbreite t4 Pulsbreite UE control voltage V adjusting device branch Z2 branch

NL 031236
MAT

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Oktober 2001 (11.10.2001)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/76325 A1

PCT

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H05B 41/36,**
41/285

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **TRILUX-LENZE GMBH + CO.KG** [DE/DE]; Hei-
destrasse 4, 59759 Arnsberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01010

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. März 2001 (16.03.2001)

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KEGGENHOFF,**
Ralf [DE/DE]; Frickenberg 14, 59846 Sundern (DE).
MERTENS, Ferdinand [DE/DE]; Samlandweg 4, 59755
Arnsberg (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

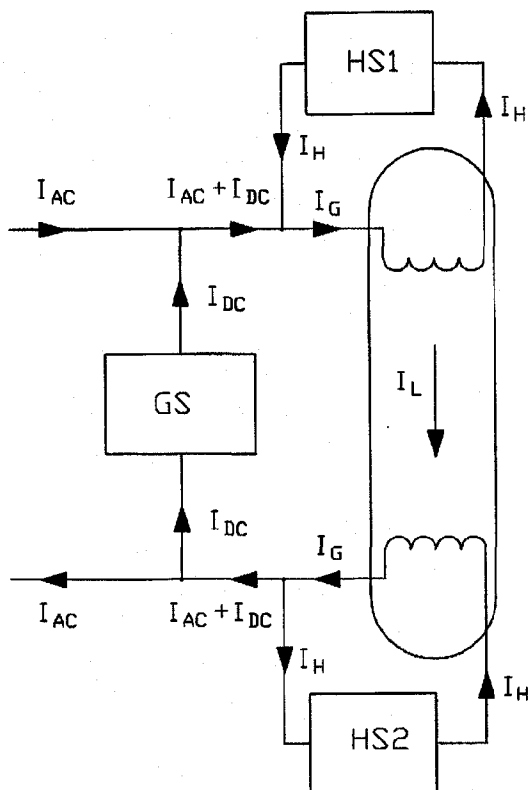
(30) Angaben zur Priorität:
100 16 035.2 31. März 2000 (31.03.2000) DE

(74) Anwalt: **LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PART-**
NER; Frankenforster Strasse 135-137, 51427 Bergisch
Gladbach (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND BALLAST FOR DIMMING A LIGHT FITTED WITH A FLUORESCENT LAMP (L)

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORSCHALTGERÄT FÜR EINEN DIMMBETRIEB EINER MIT EINER LEUCHT-
STOFFLAMPE VERSEHENEN LEUCHTE



(57) Abstract: The invention relates to a method and a ballast for dimming a light fitted with a fluorescent lamp (L), wherein the ballast automatically detects given lamp types, preferably using a lamp voltage measuring system, and sets operating data to those assigned to the detected lamp type according to an operating data register. A method and a ballast are disclosed for lamp types with a tendency to striation, said ballast additionally supplying a D.C. component (I_{DC}) to the lamp current (I_L) for the fluorescent lamp. In lamp types not showing a tendency to striation, a filament circuit (HS) is disclosed, which maintains the temperature of the electrodes at the emission temperature of the emitter material of the electrodes by means of an additional filament current (I_H) during a low lamp current (I_L) in a very dimmed down state. In a method and a ballast, which are used to operate and dimm all above-mentioned lamp types, the lamp current (I_L) is additionally fed a D.C. component (I_{DC}) and the electrode is maintained at the emission temperature of the emitter material of the electrode by a filament connection in the dimmed down state.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Vorschaltgerät für einen Dimmbetrieb einer mit einer Leuchtstofflampe (L) versehenen Leuchte, wobei das Vorschaltgerät bestimmte Lampentypen, vorzugsweise mit einem Lampenspannungsmeßverfahren, automatisch erkennt und diejenigen Betriebsdaten einstellt, die dem erkannten Lampentyp per Betriebsdatenregister zugeordnet sind. Für Lampentypen, die zur Rollentladung neigen, wird ein Verfahren und ein Vorschaltgerät vorgeschlagen, das dem Lampenstrom (I_L) für die Leuchtstofflampe (L) einen Gleichstromanteil (I_{DC}) zufügt.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/76325 A1



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Für Lampentypen ohne Neigung zur Rollentladung wird eine Heizstromschaltung (HS) vorgeschlagen, die bei einem mit weit heruntergedimmten Zustand geringen Lampenstrom ($I_{L,L}$) die Elektrodentemperatur durch einen zusätzlichen Heizstrom ($I_{L,H}$) auf der Emissionstemperatur des Elektrodenemittermaterials hält. Für ein Verfahren und ein Vorschaltgerät, mit dem alle vorgenannten Lampentypen betrieben und gedimmt werden sollen, wird vorgeschlagen, sowohl dem Lampenstrom ($I_{L,L}$) einen Gleichstromanteil (I_{DCDC}) zuzufügen als auch im heruntergedimmten Zustand die Elektrode durch eine Heizstromzuschaltung auf der Emissionstemperatur des Elektrodenemittermaterials zu halten.

Verfahren und Vorschaltgerät für einen Dimmbetrieb einer mit einer Leuchtstofflampe versehenen Leuchte

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Vorschaltgerät für einen Dimmbetrieb einer mit einer Leuchtstofflampe versehenen Leuchte, wobei das Vorschaltgerät bestimmte Lampentypen, vorzugsweise mit einem Lampenspannungsmeßverfahren, automatisch erkennt und diejenigen Betriebsdaten einstellt, die dem momentan in der Leuchte befindlichen Lampentyp per Betriebsdatenregister zugeordnet sind.

Aus der WO 97/24017 ist ein elektronisches Vorschaltgerät bekannt, mit dem eine oder mehrere Leuchtstofflampen eines Lampentyps betrieben und gedimmt werden können.

Generell können je nach Grad der Dimmung einer Leuchtstofflampe im wesentlichen zwei technische Probleme auftreten. Ein Problem stellt die sogenannte Rollentladung oder Streifenbildung (engl.: striation) einer Leuchtstofflampe dar. Diese erscheint dann, wenn der gelieferte hochfrequente Lampenstrom in dem Entladungskörper der Leuchtstofflampe unterschiedliche Ladungsdichten verursacht. In dem Entladungskörper bilden sich aufeinanderfolgende Zonen mit wechselnder Ladungsdichte, die auf der Oberfläche des Entladungskörpers in Form von unterschiedlich gefärbten Streifen oder Ringen sichtbar sind. Die Lichtabstrahlung der Leuchtstofflampe ist ungleichmäßig und kann wechseln. Dies wird von Benutzern als störend empfunden.

Eine Rollentladung tritt bei vielen Lampentypen dann zunehmend auf, wenn sich die Betriebsdaten der zugeführten hochfrequenten Versorgungsenergie von denjenigen Nennbetriebsdaten entfernen, die von dem Lampenhersteller für den verwendeten Lampentyp empfohlen werden. Es muß jedoch auch erwähnt werden, dass es Kategorien von Lampentypen gibt, die kaum zu Rollentladung neigen, und andere, die bei bestimmten Betriebsdaten selbst bei den empfohlenen Nennbetriebsdaten zu einer Rollentladung neigen.

Ein weiteres Problem besteht dann, wenn eine besonders geringe Lichtabstrahlung und hierfür ein entsprechend geringer Lampenstrom einzustellen ist. Der einzustellende Lampenstrom kann so gering sein, dass die damit erreichte Elektrodenetemperatur unter die Emissionstemperatur des Elektrodenemittermaterials sinkt, bei der die Elektrode noch ausreichend Elektronen freisetzen kann. Die Leuchtstofflampe strahlt in diesem Betriebszustand das Licht ebenfalls sehr ungleichmäßig ab.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Vorschaltgerät zu schaffen, mit dem eine Mehrzahl bestimmter automatisch erkennbarer Lampentypen unter optimierten Bedingungen betrieben und gedimmt werden können.

Für das geschilderte technische Problem werden mehrere Lösungen vorgeschlagen. Welche Lösung zu bevorzugen ist hängt davon ab, welche Kategorie beziehungsweise welche Kategorien von Lampentypen mit dem Verfahren beziehungsweise dem Vorschaltgerät betrieben und gedimmt werden sollen.

Für den Fall, dass solche Lampentypen von Leuchtstofflampen betrieben und gedimmt werden sollen, die bei den herstellenseits empfohlenen Nennbetriebsdaten zur Rollentladung neigen, wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Dimmen einer mit einer Leuchtstofflampe versehenen Leuchte mit einem Vorschaltgerät, das ein Betriebsdatenregister und eine Steuerungselektronik mit einer Schnittstelle für ein Dimmsignal aufweist, wobei bestimmte Lampentypen, vorzugsweise mit einem Lampenspannungsmeßverfahren, automatisch erkannt und danach diejenigen Betriebsdaten einstellt werden, die dem erkannten Lampentyp per Betriebsdatenregister zugeordnet sind, wobei jeder Elektrode der Leuchtstofflampe ein Lampenstrom zugeleitet wird, der sich aus einem Wechselstromanteil und einem Gleichstromanteil zusammensetzt, und wobei für jeden erkennbaren Lampentyp je ein Gleichstromanteil in dem Betriebsdatenregister gespeichert ist und die Steuerungselektronik zur Dimmung einer Leuchtstofflampe den per Betriebsdatenregister zuordneten Gleichstromanteil einstellt oder zu jedem erkenn-

baren Lampentyp entweder für unterschiedliche Dimmstellungen eine gestufte Reihe von Gleichstromanteilen oder für einen Dimmbereich eine dimmungsabhängige Gleichstromkennlinie für den Gleichstromanteil in dem Betriebsdatenregister gespeichert ist und die Steuerungselektronik zur Dimmung einer Leuchtstofflampe einen Gleichstromanteil einstellt, der per Betriebsdatenregister in Abhängigkeit von Lampentyp und Dimmsignal zugeordnet ist. Durch die variable Anpassung des Gleichstromanteils kann eine Rollentladung für diese Kategorie von Lampentypen sicher verhindert werden. Das Verfahren eignet sich insbesondere dann, wenn keine sehr geringen Lichtausbeuten einstellbar sein müssen, und keine Gefahr besteht, dass durch einen zu geringen Lampenstrom die Emissionstemperatur des Elektrodenemittermaterials unterschritten wird.

Sollen andererseits Lampentypen mit geringer Neigung zur Rollentladung betrieben und bis zu einer sehr geringen Lichtabstrahlung gedimmt werden können, dann empfiehlt es sich eine Maßnahme zu ergreifen, mit der die Elektrodentemperatur auch bei geringem Lampenstrom auf der Emissionstemperatur des Elektrodenemittermaterials gehalten werden kann. Dies wird erreicht mit einem Verfahren zum Dimmen einer mit einer Leuchtstofflampe versehenen Leuchte mit einem Vorschaltgerät, das ein Betriebsdatenregister und eine Steuerungselektronik mit einer Schnittstelle für ein Dimmsignal aufweist, wobei bestimmte Lampentypen, vorzugsweise mit einem Lampenspannungsmeßverfahren, automatisch erkannt und danach diejenigen Betriebsdaten einstellt werden, die dem erkannten Lampentyp per Betriebsdatenregister zugeordnet sind, wobei jeder Elektrode der Leuchtstofflampe ein Heizstrom und ein Lampenstrom zugeleitet werden, die sich zu einem Gesamtstrom summieren, und wobei zu jedem erkennbaren Lampentyp entweder für unterschiedliche Dimmstellungen eine gestufte Reihe von Heizströmen oder für einen Dimmbereich eine dimmungsabhängige Heizstromkennlinie in dem Betriebsdatenregister gespeichert ist und die Steuerungselektronik zur Dimmung einer Leuchtstofflampe einen Heizstrom einstellt, der per Betriebsdatenregister in Abhängigkeit von Lampentyp und Dimmsignal zugeordnet ist.

Handelt es sich bei den zu dimmenden Lampentypen sowohl um solche, die kaum zu Rollentladung neigen als auch um solche, die bei den empfohlenen Nennbetriebsdaten zu einer erheblichen Rollentladung neigen, dann wird das zugrundeliegende technische Problem mit einem Verfahren gelöst, das von dem Verfahren gemäß Anspruch 1 Gebrauch macht, womit durch eine anteilige Gleichstromzuführung eine Rollentladung der Leuchtstofflampe verhindert wird, und zusätzlich gemäß Anspruch 3 ein per Betriebsdatenregister zugeordneter Heizstrom eingestellt wird, der bei heruntergedimmtem Lampenstrom das Unterschreiten der Emissionstemperatur des Elektrodenemittermaterials der Leuchtstofflampe verhindert. Zu den Verfahrensschritten des Anspruchs 1 werden also die Verfahrensschritte des Anspruchs 3 hinzugenommen, nach denen jeder Elektrode der Leuchtstofflampe ein Heizstrom zugeleitet wird, der sich mit dem Lampenstrom zu einem Gesamtstrom summiert, wobei zu jedem erkennbaren Lampentyp entweder für unterschiedliche Dimmstellungen eine gestufte Reihe von Heizströmen oder für einen Dimmbereich eine dimmungsabhängige Heizstromkennlinie in dem Betriebsdatenregister gespeichert ist und die Steuerungselektronik zur Dimmung einer Leuchtstofflampe einen Heizstrom einstellt, der per Betriebsdatenregister in Abhängigkeit von Lampentyp und Dimmsignal zugeordnet ist.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung derjenigen Verfahren, welche eine per Betriebsdatenregister zugeordnete Heizstromeinstellung vorsehen, wird bei einer Änderung des Lampenstroms durch Dimmung der Leuchtstofflampe der Heizstrom derart angepaßt, dass der Gesamtstrom konstant bleibt.

Günstigerweise wird als konstanter Gesamtstrom der Lampennennstrom des Lampentyps der erkannten Leuchtstofflampe vorgegeben, weil damit die Belastung der Lampe den empfohlenen Nennbetriebsdaten am nächsten kommt und ein guter Kompromiß zwischen Lebensdauer und Lichtausbeute zu erwarten ist.

Zweckmäßig weist die Steuerungselektronik eine Meßeinrichtung für den Lampenstrom, einen Stromkomparator sowie eine regel-

bare Heizstromquelle auf, wobei der Stromkomparator eine Stromdifferenz zwischen einem über eine Elektrode der Leuchtstofflampe fließenden Gesamtstrom und dem gemessenen Lampenstrom bildet und die Stromdifferenz der Heizstromquelle als Regelgröße für den einzustellenden Heizstrom zugeführt wird.

Zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 wird ein Vorschaltgerät zum Dimmen einer mit einer Leuchtstofflampe versehenen Leuchte mit einem Betriebsdatenregister, einer Steuerungselektronik mit einer Schnittstelle für ein Dimmsignal, einer Lampenspannungsmeßeinrichtung, mit der die verwendbaren Lampentypen automatisch erkennbar sind, und einer einstellbaren Gleichstromschaltung mit der ein Gleichstromanteil des Lampenstroms veränderbar ist, vorgeschlagen. Für die Schnittstelle des Dimmsignals wird beispielsweise der Spannungsbereich 1 bis 10 Volt verwendet. Die Einstellung des Dimmsignals wird über einen externen Dimmer geregelt.

Einfacherweise weist die einstellbare Gleichstromschaltung eine Diode auf, der in Durchflußrichtung reihenförmig ein erster Widerstand und ein erster Schalter nachgeschaltet sind und parallel zu diesen ein zweiter Widerstand und ein zweiter Schalter reihenförmig nachgeschaltet sind. Mit dieser Anordnung von Widerständen und Schaltern können vier unterschiedliche Niveaus für den Gleichstromanteil des Lampenstroms eingestellt werden. Hierfür werden die Schalterstellungen der beiden Schalter variiert. Ein erstes Gleichstromniveau ergibt sich, wenn beide Schalter geöffnet sind. Ein zweites, wenn Schalter eins geschlossen und Schalter zwei geöffnet ist. Ein drittes, wenn Schalter eins geöffnet und Schalter zwei geschlossen ist. Und ein viertes, wenn beide Schalter geschlossen sind.

Alternativ kann die einstellbare Gleichstromschaltung eine Diode aufweisen, der in Durchflußrichtung eine einstellbare Stromquelle nachgeschaltet ist.

Eine weitere Alternative sieht vor, dass die einstellbare

Gleichstromschaltung eine Diode aufweist, der in Durchflußrichtung reihenförmig ein Feldeffekttransistor und ein Widerstand nachgeschaltet sind.

Bei einer anderen Alternative deren einstellbare Gleichstromschaltung eine Diode aufweist, sind in Durchflußrichtung der Diode reihenförmig ein Bipolartransistor und ein Widerstand nachgeschaltet.

Handelt es sich bei den zu dimmenden Lampentypen sowohl um solche, die nicht zu Rollentladung neigen als auch um solche, die zu einer erheblichen Rollentladung neigen, wird ein Vorschaltgerät vorgeschlagen, mit dem zusätzlich zu einer Gleichstromschaltung eine Heizstromschaltung vorgesehen ist. Die Steuerungselektronik des Vorschaltgeräts ist dann mit einer Meßeinrichtung für den Lampenstrom, einem Stromkomparator und einer Heizstromquelle versehen. Mit dem Stromkomparator wird eine Stromdifferenz zwischen dem über eine Elektrode der Leuchtstofflampe fließenden Gesamtstrom und dem von der Meßeinrichtung gemessenen Lampenstrom gebildet. Diese Stromdifferenz wird dann der Heizstromquelle als Regelgröße für den einzustellenden Heizstrom zugeführt.

Günstig ist es, wenn die Meßeinrichtung für den Lampenstrom eine Induktionsschleife aufweist. Einfacherweise umschlingt die Induktionsschleife die Elektrodenzuführungen.

Der Einfachheit halber weist der Stromkomparator einen Operationsverstärker auf, an dessen n-Eingang der Lampenstrom und an dessen p-Eingang der Gesamtstrom angelegt ist, wobei die Stromdifferenz zwischen dem Gesamtstrom und dem Lampenstrom das Ausgangssignal des Operationsverstärkers bildet, das der Heizstromschaltung zugeführt ist.

Nachstehend ist die Erfindung in einer Zeichnung dargestellt und anhand der einzelnen Figuren detailliert beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 die Stromverteilung bei einem Vorschaltgerät mit einer Gleichstromzuführung zum Betrieb von Lampentypen, die zu einer Rollentladung neigen,
- Fig. 2 die Stromverteilung bei einem Vorschaltgerät mit einer Heizstromzuführung zum Betrieb von Lampentypen, die nicht zu einer Rollentladung neigen,
- Fig. 3 die Stromverteilung für ein Vorschaltgerät mit einer Gleichstromzuführung und einer Heizstromzuführung zum Betrieb sowohl von Lampentypen, die zu einer Rollentladung neigen als auch von Lampentypen, die nicht zu einer Rollentladung neigen,
- Fig. 4 eine hochfrequenter Wechselstrom, dem ein Gleichstrom überlagert ist,
- Fig. 5 eine variable Gleichstromschaltung zur Anpassung des Gleichstromanteils des Lampenstroms an den Lampentyp und ggf. an die Einstellung eines Dimmers,
- Fig. 6 eine alternative Gleichstromschaltung,
- Fig. 7 eine alternative Gleichstromschaltung,
- Fig. 8 eine alternative Gleichstromschaltung,
- Fig. 9 eine Heizstromschaltung zur Anpassung des Heizstroms,
- Fig.10 eine alternative Ausführungsform eines Vorschaltgeräts mit einer Heizstromzuführung zum Betrieb von Lampentypen, die nicht zu einer Rollentladung neigen,
- Fig.11 die Realisierung der Einschaltdauer und Ausschaltdauer eines Schalterelements T als breitenmodulierte Impuls-signale.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Teilen der elektronischen Schaltungen eines Vorschaltgeräts schematisch dargestellt.

In den Figuren 1 bis 3 sind prinzipielle Stromverteilungen zwischen unterschiedlichen Ausführungsformen eines Vorschaltgeräts und einer zu betreibenden Leuchtstofflampe L dargestellt.

Fig. 1 ist ein Teil eines Vorschaltgeräts für eine Kategorie von Lampentypen, die zu einer Rollentladung neigen. Zur Verhinderung der Rollentladung wird dem Lampenstrom I_L über eine Gleichstromschaltung GS ein Gleichstromanteil I_{DC} zugeführt, mit dem eine Rollentladung sicher verhindert wird. Außerdem wird der Leuchtstofflampe L ein Wechselstromanteil I_{AC} zugeführt. Es ergibt sich ein Gesamtstrom $I_G = I_{AC} + I_{DC}$.

Fig. 2 ist ein Teil eines Vorschaltgeräts für eine Kategorie von Lampentypen, die nicht zur Rollentladung neigen. Für diese ist eine Gleichstromschaltung verzichtbar. Damit die Leuchtstofflampen L bis auf eine geringe Lichtabstrahlung heruntergedimmt werden können, ist aber eine Heizstromschaltung HS vorgesehen, mit der die Elektrodentemperatur auch bei geringem Lampenstrom I_L auf der Emissionstemperatur des Elektrodene-mittermaterials gehalten werden kann, bei der noch ausreichend Emittermaterial freigesetzt wird. Es ergibt sich ein Gesamtstrom $I_G = I_H + I_L$.

Fig. 3 ist ein Teil eines Vorschaltgeräts für Lampentypen, die zur Rollentladung neigen und gleichzeitig für solche, die nicht zur Rollentladung neigen. Daher ist sowohl eine Gleichstromschaltung GS als auch eine Heizstromschaltung HS vorgesehen. Die Gleichstromschaltung GS und die Heizstromschaltung HS sind parallelgeschaltet. Es gelten die Gleichung $I_G = I_H + I_L$ und die Gleichung $I_G = I_{AC} + I_{DC} + I_H$.

Fig. 4 ist ein Koordinatensystem in dem der zeitliche Verlauf eines hochfrequenten Wechselstroms I_{AD} und eines Gleichstroman-

teils I_{DC} eingetragen sind. Der Wechselstrom I_{AD} ist die Überlagerung des reinen Wechselstromanteils I_{AC} (hier nicht eingetragen) und des Gleichstromanteils I_{DC} .

Anhand der Fig. 4 wird die Funktion der alternativen Gleichstromschaltungen verständlich, die in den Figuren 5 bis 8 dargestellt sind. Jede der Gleichstromschaltungen der Figuren 5 bis 8 weist eine zur Leuchtstofflampe L parallelgeschaltete Impedanz P auf. Letztere weist jeweils eine Diode D und eine der Diode D nachgeschaltete Verstelleinrichtung V auf, mit der der Gleichstromanteil I_{DC} in Stufen oder stufenlos verstellbar ist.

Während einer negativen Halbwelle des Wechselstroms I_{AC} fließt dieser ausschließlich durch die Leuchtstofflampe L, weil die Diode D der parallel geschalteten Impedanz P in dieser Stromrichtung sperrt. Während einer positiven Halbwelle wird ein Teil des Wechselstroms I_{AC} über die Impedanz P abgezweigt. Der Anteil des über die Impedanz P abgezweigten Gleichstromanteils I_{DC} hängt von der Einstellung der Verstelleinrichtung V ab.

In Fig. 5 handelt es sich um eine Gleichstromschaltung GS, deren Verstelleinrichtung V zwei parallelgeschaltete Zweige Z1 und Z2 aufweist, wobei in Durchflußrichtung der Diode D in dem Zweig Z1 ein Widerstand R1 sowie ein Schalter S1 nachgeschaltet sind und in dem Zweig Z2 ein Widerstand R2 mit einem vom Widerstands R1 verschiedenen Widerstandswert sowie ein Schalter S2 nachgeschaltet sind. Mit dieser Konstruktion können vier unterschiedliche Niveaus für den Gleichstromanteil I_{DC} des Lampenstroms I_L eingestellt werden. Dazu werden die Schalterstellungen der beiden Schalter S1 und S2 variiert. Ein erstes Gleichstromniveau ergibt sich, wenn beide Schalter S1 und S2 geöffnet sind. Ein zweites, wenn Schalter S1 geschlossen und Schalter S2 geöffnet ist. Ein drittes, wenn Schalter S1 geöffnet und Schalter S2 geschlossen ist. Und ein viertes, wenn beide Schalter S1 und S2 geschlossen sind.

Die Gleichstromschaltung GS gemäß Fig. 6 unterscheidet sich

von Fig. 5 nur durch die Verstelleinrichtung V. Bei dieser ist der Diode D eine einstellbare Stromquelle S nachgeschaltet, über die der Gleichstromanteils I_{DC} stufenlos eingestellt werden kann.

Die Verstelleinrichtung V der Gleichstromschaltung GS gemäß Fig. 7 weist als Alternative einen Feldeffekttransistor Q auf, der über eine an ihn angelegte Steuerspannung U_E eine Verstellung des Gleichstromanteils I_{DC} des Lampenstroms I_L bewirkt. Außerdem ist dem Feldeffekttransistor Q ein Widerstand R in Reihe nachgeschaltet.

Eine weitere Alternative ist die Verstelleinrichtung der Gleichstromschaltung GS gemäß Fig. 8, bei der ein Bipolartransistor B zum Einsatz kommt, der ebenfalls über eine an ihn angelegte Steuerspannung U_E eine Verstellung des Gleichstromanteils I_{DC} des Lampenstroms I_L bewirkt. Außerdem ist dem Bipolartransistor B ein Widerstand R in Reihe nachgeschaltet.

Schließlich ist in Fig. 9 eine Ausführungsform einer Heizstromschaltung HS dargestellt, die einen Teil der Steuerungselektronik des Vorschaltgeräts bildet. Diese weist eine Meßeinrichtung M für den Lampenstrom I_L auf. Die Meßeinrichtung M ist mit einer Induktionsschleife IS versehen, die die Elektrodenzuführungen umschlingt. Außerdem weist die Steuerungselektronik einen Stromkomparator K sowie eine regelbare Heizstromquelle HT auf. Mit dem Stromkomparator K wird eine Stromdifferenz zwischen dem über die Elektrode E1 der Leuchtstofflampe L fließenden Gesamtstrom I_G und dem von der Meßeinrichtung M gemessenen Lampenstrom I_L gebildet. Diese Stromdifferenz wird dann der Heizstromquelle HT als Regelgröße für den einzustellenden Heizstrom I_H zugeführt. Der Stromkomparator K weist einen Operationsverstärker OP auf, an dessen n-Eingang der Lampenstrom I_L und an dessen p-Eingang der Gesamtstrom I_G angelegt ist, wobei die Stromdifferenz zwischen dem Gesamtstrom I_G und dem Lampenstrom I_L das Ausgangssignal A des Operationsverstärkers OP bildet, das der Heizstromquelle HT als Regelgröße zugeführt wird.

Fig. 10 zeigt auschnittsweise eine alternative Konstruktion eines Vorschaltgeräts mit einer Gleichstromzuführung und einer Heizstromzuführung zum Betrieb sowohl von Lampentypen, die zu einer Rollentladung neigen als auch von Lampentypen, die nicht zu einer Rollentladung neigen. Es ist eine gemeinsame Steuerschaltung ST für die Heiz- und Gleichstromsteuerung vorgesehen, mit der ein periodisches Öffnen und Schließen eines elektronischen Schalterelements T, beispielsweise eines Feldefekttransistors, gesteuert wird. Das Schalterelement T ist parallel zur Leuchtstofflampe L geschaltet und mit je einer Zuführung der beiden Elektroden der Leuchtstofflampe L verbunden.

Zum einen werden mit der Steuerschaltung ST zwecks Dimmen der Leuchtstofflampe L die Amplitude und/oder die Frequenz eines Wechselrichters (nicht dargestellt) des Vorschaltgeräts variiert. Zum anderen erfolgt eine Heizstromeinstellung durch periodisches Ein- und Ausschalten des Schalterelements T mit einer Frequenz, die der doppelten Frequenz des Wechselrichters entspricht oder größer ist als diese.

Fig. 11 stellt dar, wie mit der Steuerschaltung ST die Einschaltdauer und die Ausschaltdauer des Schalterelements T als breitenmodulierte Impulssignale realisiert werden. Die Ausschaltdauer des Schalterelements T während einer positiven Halbwelle und die Ausschaltdauer des Schalterelements T während einer negativen Halbwelle des vom Wechselrichter zugeführten Stroms weisen vorzugsweise gleiche Pulsbreiten t_1 und t_3 auf. Auf diese Weise werden die Elektroden während einer positiven Halbwelle und einer negativen Halbwelle des Wechselrichterstroms gleichmäßig geheizt.

Die Pulsbreite t_2 für den eingeschalteten Zustand des Schalterelements T während einer positiven Halbwelle unterscheidet sich vorzugsweise aber von der Pulsbreite t_4 für den eingeschalteten Zustand während einer negativen Halbwelle des Wechselrichterstroms. Über die Pulsbreiten t_2 und t_4 wird die Größe und das Vorzeichen des Gleichstromanteils gesteuert. Wenn die

Pulsbreite t_2 , geringer ist als die Pulsbreite t_4 , verschiebt der Gleichstromanteil den Wechselrichterstrom ins Negative. Ist die Pulsbreite t_4 , geringer als die Pulsbreite t_2 , verschiebt der Gleichstromanteil den Wechselrichterstrom ins Positive.

**Verfahren und Vorschaltgerät für einen Dimmbetrieb einer mit
einer Leuchtstofflampe versehenen Leuchte**

Bezugszeichenliste

A	Ausgangssignal
B	Bipolartransistor
C	Kondensator
D	Diode
E1	Elektrode
GS	Gleichstromschaltung
HS	Heizstromschaltung
HT	Heizstromquelle
I_{AC}	Wechselstromanteil
I_{AD}	überlagerter Wechselstrom
I_{DC}	Gleichstromanteil
I_G	Gesamtstrom
I_H	Heizstrom
I_L	Lampenstrom
IS	Induktionsschleife
K	Stromkomparator
L	Leuchtstofflampe
M	Meßeinrichtung
OP	Operationsverstärker
P	Impedanz
Q	Feldeffekttransistor
R	Widerstand
R1	Widerstand
R2	Widerstand
S	Stromquelle
S1	Schalter
S2	Schalter
ST	Steuerschaltung
T	Schaltelement
t_1	Pulsbreite
t_2	Pulsbreite
t_3	Pulsbreite

t_4 Pulsbreite
 U_E Steuerspannung
 V Verstelleinrichtung
 $Z1$ Zweig
 $Z2$ Zweig

**Verfahren und Vorschaltgerät für einen Dimmbetrieb einer mit
einer Leuchtstofflampe versehenen Leuchte**

Patentansprüche

1. Verfahren zum Dimmen einer mit einer Leuchtstofflampe (L) versehenen Leuchte mit einem Vorschaltgerät, das ein Betriebsdatenregister und eine Steuerungselektronik mit einer Schnittstelle für ein Dimmsignal aufweist, wobei bestimmte Lampentypen, vorzugsweise mit einem Lampenspannungsmeßverfahren, automatisch erkannt und danach diejenigen Betriebsdaten einstellt werden, die dem erkannten Lampentyp per Betriebsdatenregister zugeordnet sind, wobei jeder Elektrode der Leuchtstofflampe (L) ein Lampenstrom (I_L) zugeleitet wird, der sich aus einem Wechselstromanteil (I_{ac}) und einem Gleichstromanteil (I_{dc}) zusammensetzt, und wobei für jeden erkennbaren Lampentyp je ein Gleichstromanteil (I_{dc}) in dem Betriebsdatenregister gespeichert ist und die Steuerungselektronik zur Dimmung einer Leuchtstofflampe (L) den per Betriebsdatenregister zuordneten Gleichstromanteil (I_{dc}) einstellt oder zu jedem erkennbaren Lampentyp entweder für unterschiedliche Dimmstellungen eine gestufte Reihe von Gleichstromanteilen (I_{dc}) oder für einen Dimmbereich eine dimmungsabhängige Gleichstromkennlinie für den Gleichstromanteil (I_{dc}) in dem Betriebsdatenregister gespeichert ist und die Steuerungselektronik zur Dimmung einer Leuchtstofflampe (L) einen Gleichstromanteil (I_{dc}) einstellt, der per Betriebsdatenregister in Abhängigkeit von Lampentyp und Dimmsignal zugeordnet ist.
2. Verfahren zum Dimmen einer mit einer Leuchtstofflampe (L) versehenen Leuchte mit einem Vorschaltgerät, das ein Betriebsdatenregister und eine Steuerungselektronik mit einer Schnittstelle für ein Dimmsignal aufweist, wobei bestimmte Lampentypen, vorzugsweise mit einem Lampenspannungsmeßverfahren, automatisch erkannt und danach diejeni-

gen Betriebsdaten eingestellt werden, die dem erkannten Lampentyp per Betriebsdatenregister zugeordnet sind, wobei jeder Elektrode (E_1) der Leuchtstofflampe (L) ein Heizstrom (I_H) und ein Lampenstrom (I_L) zugeleitet werden, die sich zu einem Gesamtstrom (I_G) summieren, und wobei zu jedem erkennbaren Lampentyp entweder für unterschiedliche Dimmstellungen eine gestufte Reihe von Heizströmen (I_H) oder für einen Dimmbereich eine dimmungsabhängige Heizstromkennlinie in dem Betriebsdatenregister gespeichert ist und die Steuerungselektronik zur Dimmung einer Leuchtstofflampe (L) einen Heizstrom (I_H) einstellt, der per Betriebsdatenregister in Abhängigkeit von Lampentyp und Dimmsignal zugeordnet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, dass jeder Elektrode der Leuchtstofflampe (L) ein Heizstrom (I_H) zugeleitet wird, der sich mit dem Lampenstrom (I_L) zu einem Gesamtstrom (I_G) summiert, wobei zu jedem erkennbaren Lampentyp entweder für unterschiedliche Dimmstellungen eine gestufte Reihe von Heizströmen (I_H) oder für einen Dimmbereich eine dimmungsabhängige Heizstromkennlinie in dem Betriebsdatenregister gespeichert ist und die Steuerungselektronik zur Dimmung einer Leuchtstofflampe (L) einen Heizstrom (I_H) einstellt, der per Betriebsdatenregister in Abhängigkeit von Lampentyp und Dimmsignal zugeordnet ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass bei einer Änderung des Lampenstroms (I_L) durch Dimmung der Leuchtstofflampe (L) der Heizstrom (I_H) derart angepaßt wird, dass der Gesamtstrom (I_G) konstant bleibt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, dass als konstanter Gesamtstrom (I_G) der Lampennennstrom der erkannten Leuchtstofflampe (L) vorgegeben wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Steuerungselektronik eine Meßeinrichtung (M) für den Lampenstrom (I_L), einen Stromkomparator (K) sowie eine regelbare Heizstromquelle (HT) aufweist, wobei der Stromkomparator (K) eine Stromdifferenz zwischen einem über eine Elektrode (E1) der Leuchtstofflampe (L) fließenden Gesamtstrom (I_G) und dem gemessenen Lampenstrom (I_L) bildet und die Stromdifferenz der Heizstromquelle (HT) als Regelgröße für den einzustellenden Heizstrom (I_H) zugeführt wird.
7. Vorschaltgerät zum Dimmen einer mit einer Leuchtstofflampe (L) versehenen Leuchte mit einem Betriebsdatenregister, einer Steuerungselektronik mit einer Schnittstelle für ein Dimmsignal, einer Lampenspannungsmeßeinrichtung, mit der die verwendbaren Lampentypen automatisch erkennbar sind, und einer einstellbaren Gleichstromschaltung (GS) mit der ein Gleichstromanteil (I_{DC}) des Lampenstroms (I_L) veränderbar ist.
8. Vorschaltgerät nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die einstellbare Gleichstromschaltung (GS) eine Diode (D) aufweist, der in Durchflußrichtung reihenförmig ein erster Widerstand (R1) und ein erster Schalter (S1) nachgeschaltet sind und parallel zu diesen ein zweiter Widerstand (R2) und ein zweiter Schalter (S2) reihenförmig nachgeschaltet sind.
9. Vorschaltgerät nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die einstellbare Gleichstromschaltung (GS) eine Diode (D) aufweist, der in Durchflußrichtung eine einstellbare Stromquelle (S) nachgeschaltet ist.
10. Vorschaltgerät nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die einstellbare Gleichstromschaltung (GS) eine Diode (D) aufweist, der in Durchflußrichtung reihenförmig ein Feldeffekttransistor (Q) und

ein Widerstand (R) nachgeschaltet sind.

11. Vorschaltgerät nach Anspruch 7, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass die einstellbare Gleich-
stromschaltung (GS) eine Diode (D) aufweist, der in Durch-
flußrichtung reihenförmig ein Bipolartransistor (B) und
ein Widerstand (R) nachgeschaltet sind.
12. Vorschaltgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 11, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Steue-
rungselektronik mit einer Meßeinrichtung (M) für den Lam-
penstrom (I_L) einem Stromkomparator (K) und einer Heiz-
stromschaltung (HS) versehen ist.
13. Vorschaltgerät nach Anspruch 12, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass die Meßeinrichtung (M) für
den Lampenstrom (I_L) eine Induktionsmeßschleife (IS) auf-
weist.
14. Vorschaltgerät nach Anspruch 12 oder 13, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass der Stromkomparator (K)
einen Operationsverstärker (OP) aufweist, an dessen n-
Eingang der Lampenstrom (I_L) und an dessen p-Eingang der
Gesamtstrom (I_G) angelegt ist, wobei die Stromdifferenz
zwischen Gesamtstrom (I_G) und Lampenstrom (I_L) ein Aus-
gangssignal (A) bildet, das der Heizstromschaltung (HS)
zugeführt ist.

1 / 10

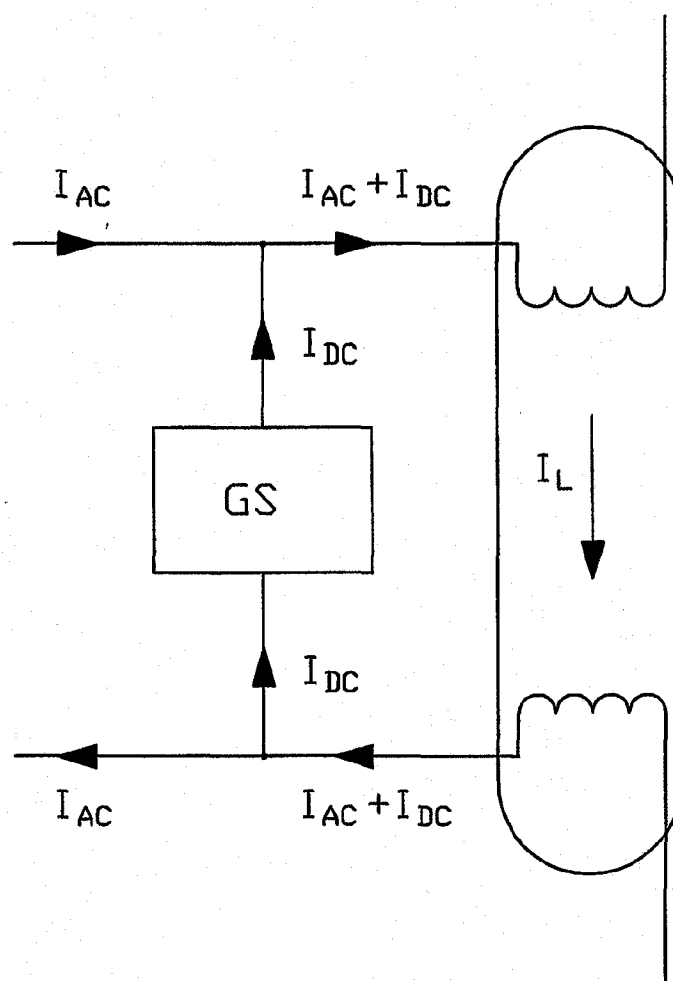


Fig. 1

2 / 10

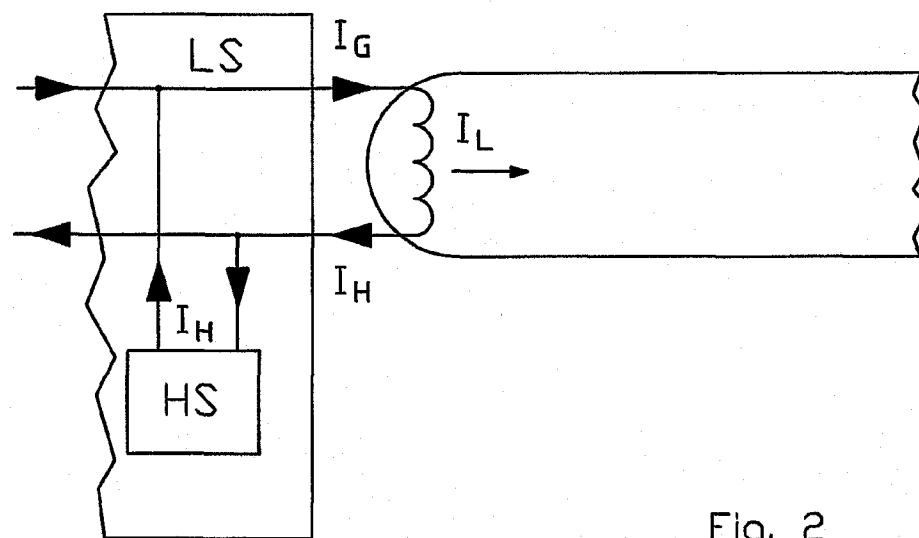


Fig. 2

3 / 10

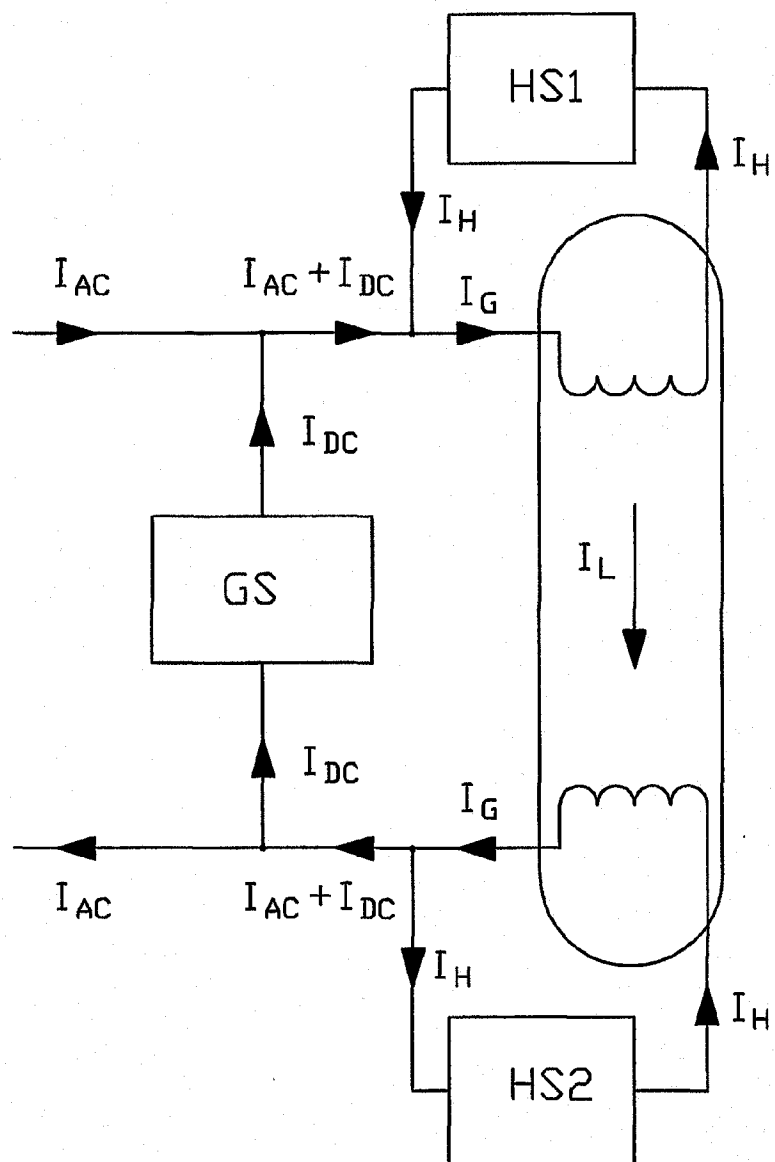


Fig. 3

4 / 10

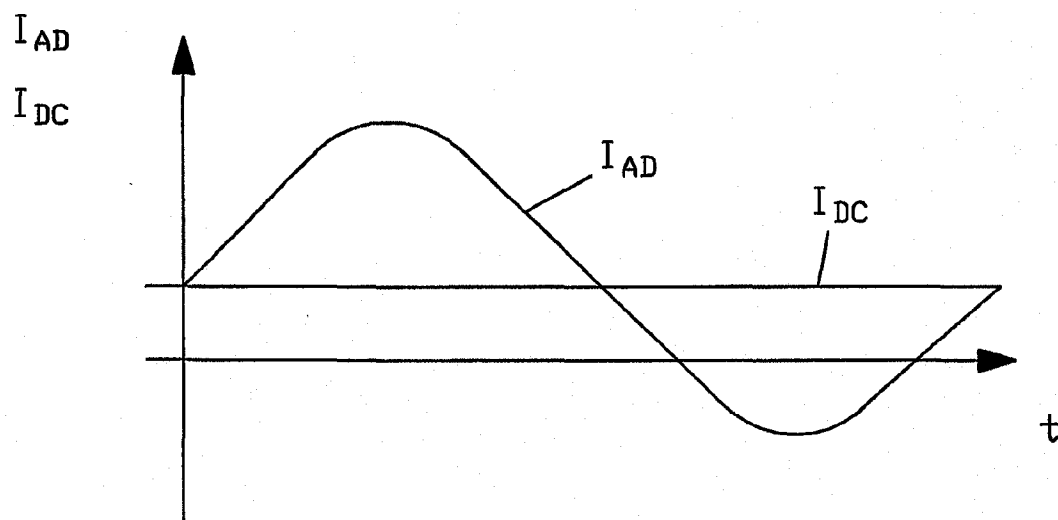


Fig. 4

6 / 10

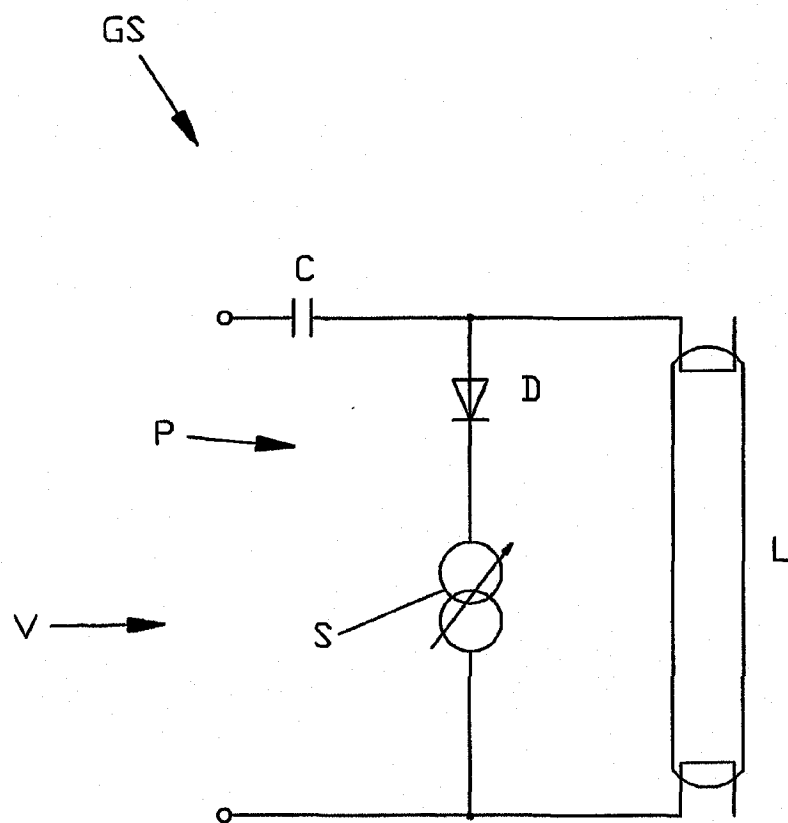


Fig. 6

7 / 10

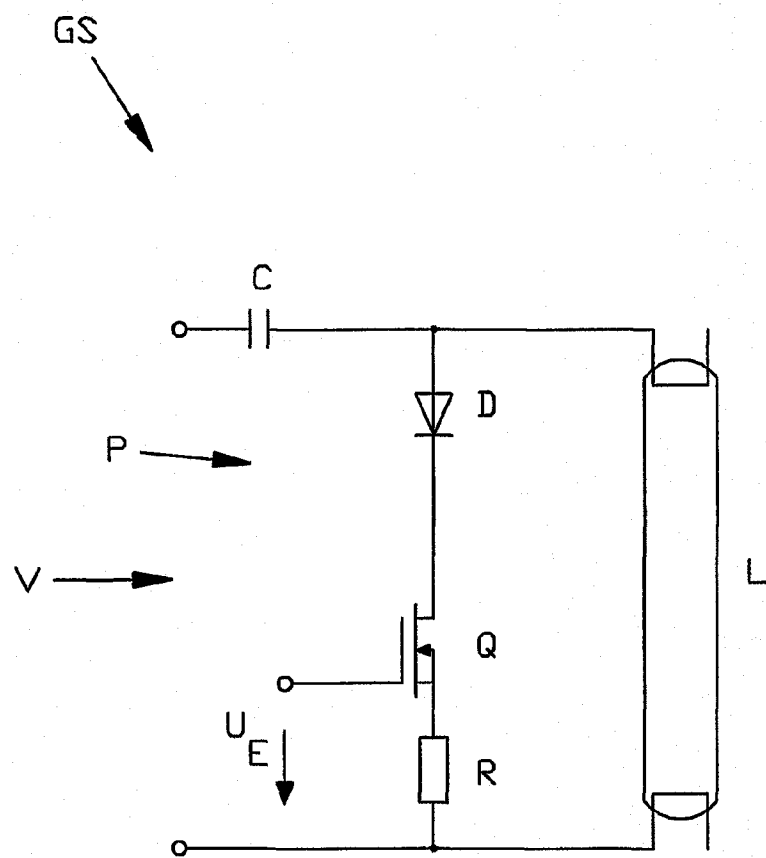


Fig. 7

8 / 10

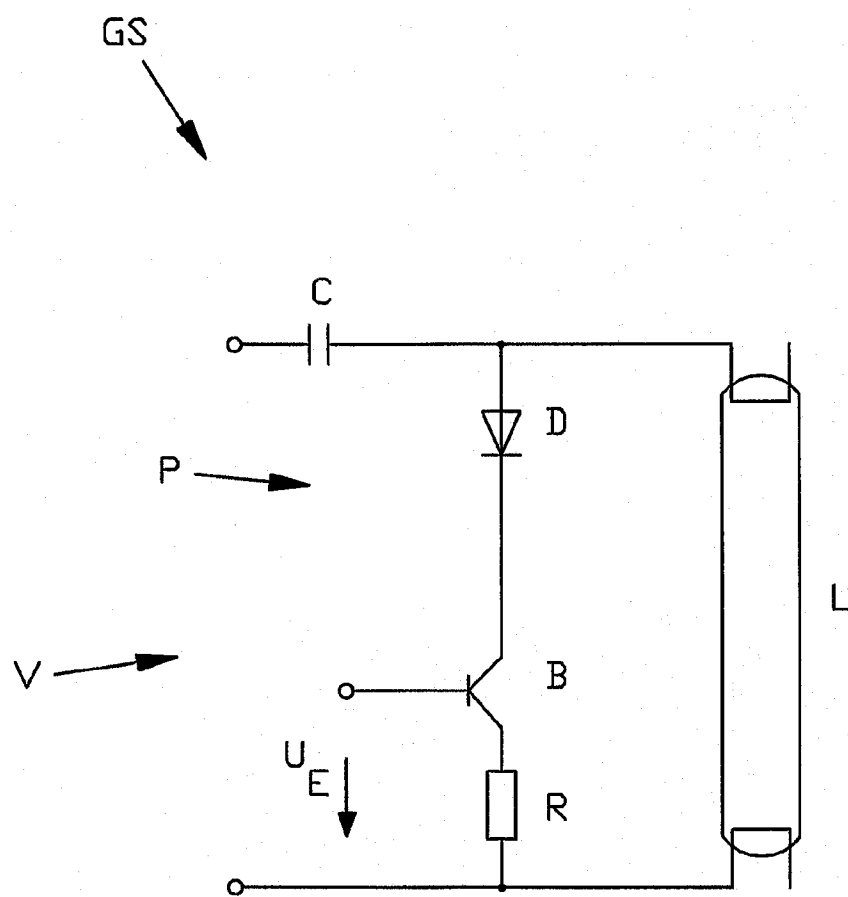


Fig. 8

9 / 10

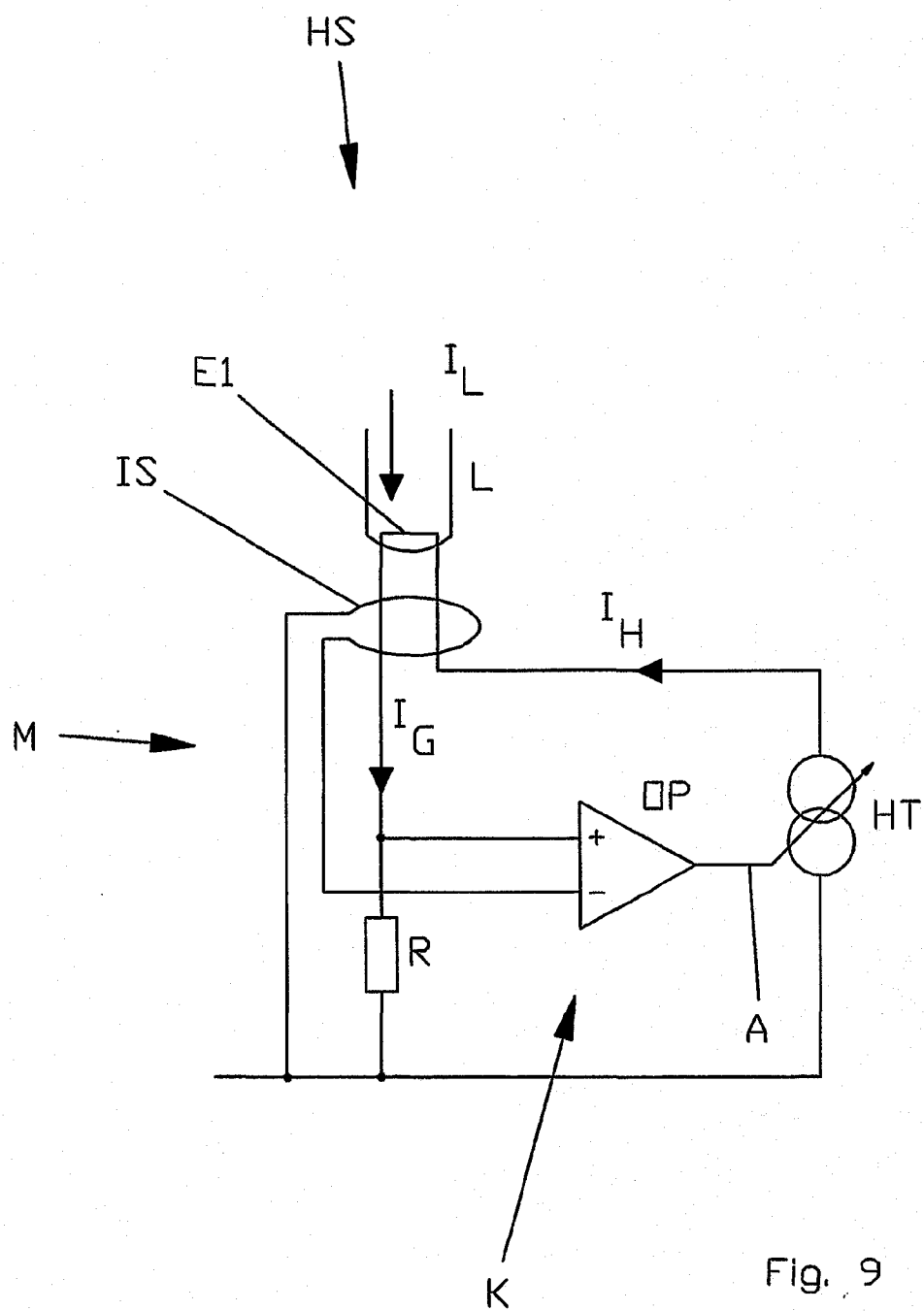


Fig. 9

10 / 10

Fig. 10

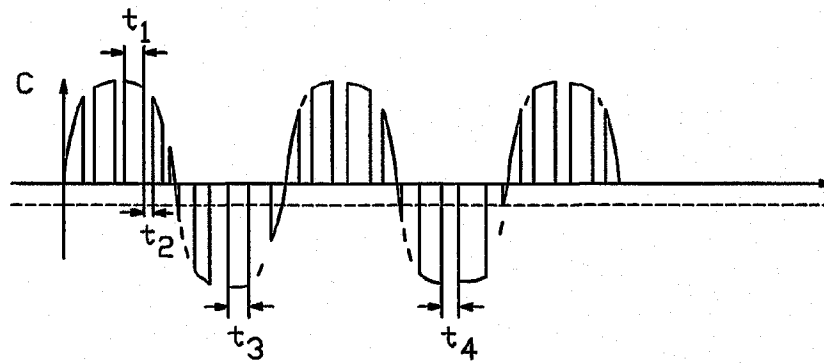
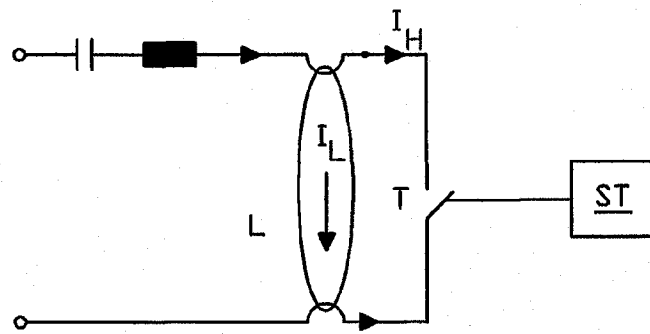


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In **onal Application No**
PCT/DE 01/01010**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**
IPC 7 H05B41/36 H05B41/285

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 00 07415 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 10 February 2000 (2000-02-10) abstract; figures page 2 page 5, line 7 - line 14 ----	1,2,7
Y	US 5 701 059 A (STEIGERWALD ROBERT LOUIS ET AL) 23 December 1997 (1997-12-23) abstract; figures ----	1,2,7
A	EP 0 547 674 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 23 June 1993 (1993-06-23) abstract; figures 2,3 ----	1-14
A	WO 99 43188 A (HOJA JERZY ;TLAGA WALDEMAR (PL); GYSELL BJOERN (SE); PALMQUIST BEN) 26 August 1999 (1999-08-26) abstract; figures 3,4 ----- -/--	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 July 2001

Date of mailing of the international search report

06/08/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Maicas, J.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No
PCT/DE 01/01010

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 001 386 A (JURELL SCOTT R ET AL) 19 March 1991 (1991-03-19) abstract; figures ---	1-14
P,A	DE 198 50 441 A (TRILUX LENZE GMBH & CO KG) 11 May 2000 (2000-05-11) the whole document -----	1-14

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/DE 01/01010

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0007415 A	10-02-2000	US 6160361 A CN 1274515 T EP 1040735 A	12-12-2000 22-11-2000 04-10-2000
US 5701059 A	23-12-1997	EP 0818128 A JP 11501453 T WO 9724017 A	14-01-1998 02-02-1999 03-07-1997
EP 0547674 A	23-06-1993	DE 69225051 D DE 69225051 T JP 5251191 A SG 48128 A US 5369339 A	14-05-1998 15-10-1998 28-09-1993 17-04-1998 29-11-1994
WO 9943188 A	26-08-1999	AU 2752199 A EP 1057378 A SE 9800471 A	06-09-1999 06-12-2000 19-08-1999
US 5001386 A	19-03-1991	CA 2032058 A DE 4039497 A GB 2239568 A,B JP 2892509 B JP 4112494 A US 5041763 A	23-06-1991 27-06-1991 03-07-1991 17-05-1999 14-04-1992 20-08-1991
DE 19850441 A	11-05-2000	WO 0025554 A	04-05-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 01/01010

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H05B41/36 H05B41/285

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 00 07415 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 10. Februar 2000 (2000-02-10) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 2 Seite 5, Zeile 7 - Zeile 14 ---	1,2,7
Y	US 5 701 059 A (STEIGERWALD ROBERT LOUIS ET AL) 23. Dezember 1997 (1997-12-23) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1,2,7
A	EP 0 547 674 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 23. Juni 1993 (1993-06-23) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 ---	1-14
A	WO 99 43188 A (HOJA JERZY ;TLAGA WALDEMAR (PL); GYSELL BJOERN (SE); PALMQUIST BEN) 26. August 1999 (1999-08-26) Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 ---	1-14
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Juli 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/08/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Maicas, J.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

II nales Aktenzeichen
PCT/DE 01/01010

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 001 386 A (JURELL SCOTT R ET AL) 19. März 1991 (1991-03-19) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1-14
P,A	DE 198 50 441 A (TRILUX LENZE GMBH & CO KG) 11. Mai 2000 (2000-05-11) das ganze Dokument -----	1-14

Formblatt PCT/SA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In males Aktenzeichen
PCT/DE 01/01010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0007415 A	10-02-2000	US 6160361 A CN 1274515 T EP 1040735 A	12-12-2000 22-11-2000 04-10-2000
US 5701059 A	23-12-1997	EP 0818128 A JP 11501453 T WO 9724017 A	14-01-1998 02-02-1999 03-07-1997
EP 0547674 A	23-06-1993	DE 69225051 D DE 69225051 T JP 5251191 A SG 48128 A US 5369339 A	14-05-1998 15-10-1998 28-09-1993 17-04-1998 29-11-1994
WO 9943188 A	26-08-1999	AU 2752199 A EP 1057378 A SE 9800471 A	06-09-1999 06-12-2000 19-08-1999
US 5001386 A	19-03-1991	CA 2032058 A DE 4039497 A GB 2239568 A, B JP 2892509 B JP 4112494 A US 5041763 A	23-06-1991 27-06-1991 03-07-1991 17-05-1999 14-04-1992 20-08-1991
DE 19850441 A	11-05-2000	WO 0025554 A	04-05-2000